

## 2.9 Блок контроля первичных цепей SB71

Блок предназначен для формирования контрольных сигналов, пропорциональных действующему значению первичного напряжения питания и напряжения на конденсаторах сетевого фильтра, а так же управления электромагнитным контактором главной цепи и выпрямителем. Внешний вид блока SB71 показан на рис. 2.9.1.

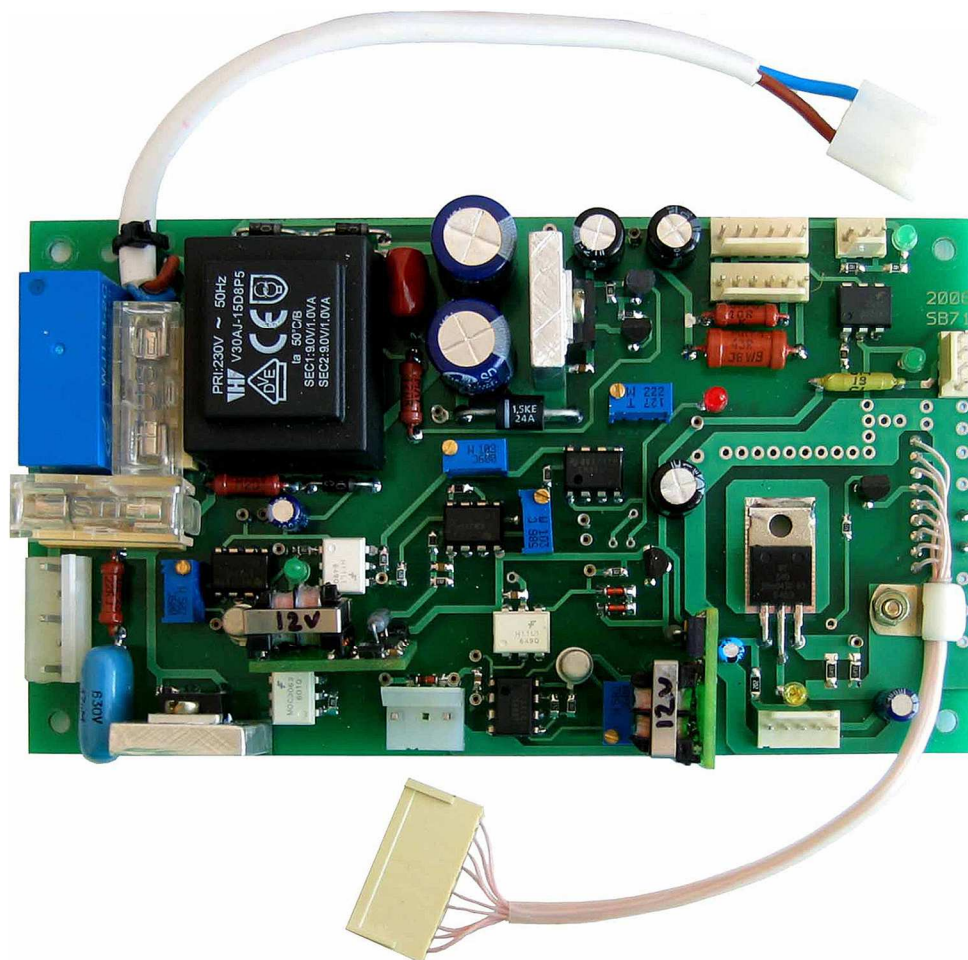


Рис. 2.9.1 Блок контроля первичных цепей SB71

Принцип работы блока рассмотрим по схеме электрической принципиальной, которая показана на рис. 2.9.2, а также по общей схеме блока управления (рис. 2.4.1). Далее по тексту ссылки на нумерацию элементов приведены в соответствии со схемой электрической принципиальной блока SB71, за исключением специально оговоренных случаев.

При подаче сетевого напряжения на разъем X1 (рис. 2.4.1) блока управления напряжение питающей сети  $\sim 220$  В поступает через защитный автомат S1 только в блок SB71 на разъем SXW (сигнал FA-1), при этом все остальные блоки обесточены. С контакта 5 разъема SXW через плавкий предохранитель FU1 напряжения  $\sim 220$  В поступает на источник питания дежурного режима, выполненном на трансформаторе TR1, выпрямительных диодах VD1...VD4, конденсаторах C1,C5...C7 и стабилизаторе DA1. Полученное напряжение +12 В (на схеме обозначено +12P) подано на разъем SXS для питания кнопок включения/выключения (ON/OFF) на корпусе УРП и кнопок дистанционного включения, подключенных к разъему X3 (рис. 2.4.1). Светодиод VL1 сигнализирует о появлении в блоке SB71 напряжения +12 В от источника питания дежурного режима (сигнал +12P). На передней стенке корпуса рядом с кнопками ВКЛ./ВЫКЛ. (на схеме обозначены ON/OFF) расположен индикатор состояния питающего устройства (красный цвет индикатора означает,

что питающее устройство выключено, но на него подано сетевое напряжение и оно готово к включению). Индикатор подключен к блоку SB71 через разъем SXL. В дежурном режиме напряжение +12P подается через диоды VD22 и VD23 на 1 контакт разъема SXL (сигнал SLR — красный цвет индикатора).

При нажатии на кнопку S2 «ON» (включить) напряжение +12P с 1,2 контактов разъема SXS через замкнутые контакты кнопки поступает на контакт 6 того же разъема блока SB71 (см. общую схему блока управления), а далее — через резистор R58 на обмотку реле K1, контакты реле замыкаются. Одновременно через резистор R32 подается напряжение смещения в затвор транзистора VT4.

Полевой транзистор открывается, обеспечивая базовый ток транзистора VT3, который в свою очередь через резистор R31 дополнительно питает реле K1 на уровне тока удержания. Поэтому состояние реле K1 после отпускания кнопки «ON» не изменяется. Через контакты реле K1.1 и K1.2 сетевое напряжение ~220 В (сигнал FA-1) с разъема SXW поступает на контакт 3 (сигнал FA-2) разъема PYW, а далее — на блок питания PB08. После включения блока питания на разъеме SXP появляется напряжение +12V. Это напряжение подается на оптранный ключ DD4, который переключает подачу напряжения +12P на 2 контакт разъема SXL (сигнал SLG) и включается зеленый свет индикатора, что говорит о включении блока питания собственных нужд.

При нажатии кнопки S3 «OFF» (выключить), которая замыкает цепь между 4 и 5 контактами разъема SXS, (см. общую схему блока управления) обмотка реле K1 закорачивается резистором R57. Контакты реле K1 размыкаются, в результате чего прекращается подача напряжения на блок питания PB08 — происходит выключение питающего устройства и перевод его в дежурный режим. Для демпфирования в момент выключения выброса напряжения самоиндукции применен диод VD6.

Для включения электромагнитного контактора главной цепи в блок SB71 на контакт 1 разъема CYS подается сигнал SON низкого уровня, что приводит к открытию составного оптосимистора, собранного на основе элементов DD3, VD7. Сетевое напряжение с контакта 5 разъема SXW через плавкий предохранитель FU2 и симистор VD7 поступает на контакт 1 разъема SXW (сигнала FLON), а далее — на обмотку электромагнитного контактора P (см. общую схему блока управления). Включение контактора приводит к подаче сетевого напряжения ~220 В на все блоки УПП (сигнал FA), в том числе — на выпрямитель главной цепи. Для предотвращения случайного включения электромагнитного контактора при подаче питающего напряжения на блок управления схема содержит контроллер напряжения DA5, который выходным сигналом через диод VD21 блокирует включение контактора на время переходных процессов в цепи питания +12V.

Напряжение с разъема SXW (сигнал FA-1) через плавкий предохранитель FU2, ограничительный резистор R1 и диод VD8 подано на RC-цепочку R4,C2, на которой выделяется постоянное напряжение пропорциональное напряжению питающей сети. Оно используется в качестве управляющего сигнала для измерительного DC/DC преобразователя, построенного на микросхемах DA3, DD1 и полевом транзисторе VT5. Преобразователь питается гальванически развязанным напряжением +12V2 от DC/DC преобразователя DA6 и работает следующим образом.

На транзисторе VT5, конденсаторе C10 и компараторе DA3.1 собран генератор линейно нарастающего напряжения, которое поступает на опорный вход компаратора DA3.2. Измеряемое напряжение прикладывается к другому входу этого компаратора. На его выходе формируется импульсный сигнал, скважность которого пропорциональна измеряемому напряжению. Этот сигнал управляет работой оптрона DD1, благодаря чему обеспечивается гальваническая развязка. Фототранзистор оптрона формирует аналогичный по скважности сигнал с амплитудой +12В, привязанный к общему проводу схемы. С помощью интегрирующей цепочки R18, R19, C9 и интегратора на операционном усилителе DA2.1 он преобразуется в постоянное напряжение уровень которого с большой точностью соответствует уровню измеряемого напряжения. Далее этот сигнал через резистор R13 и

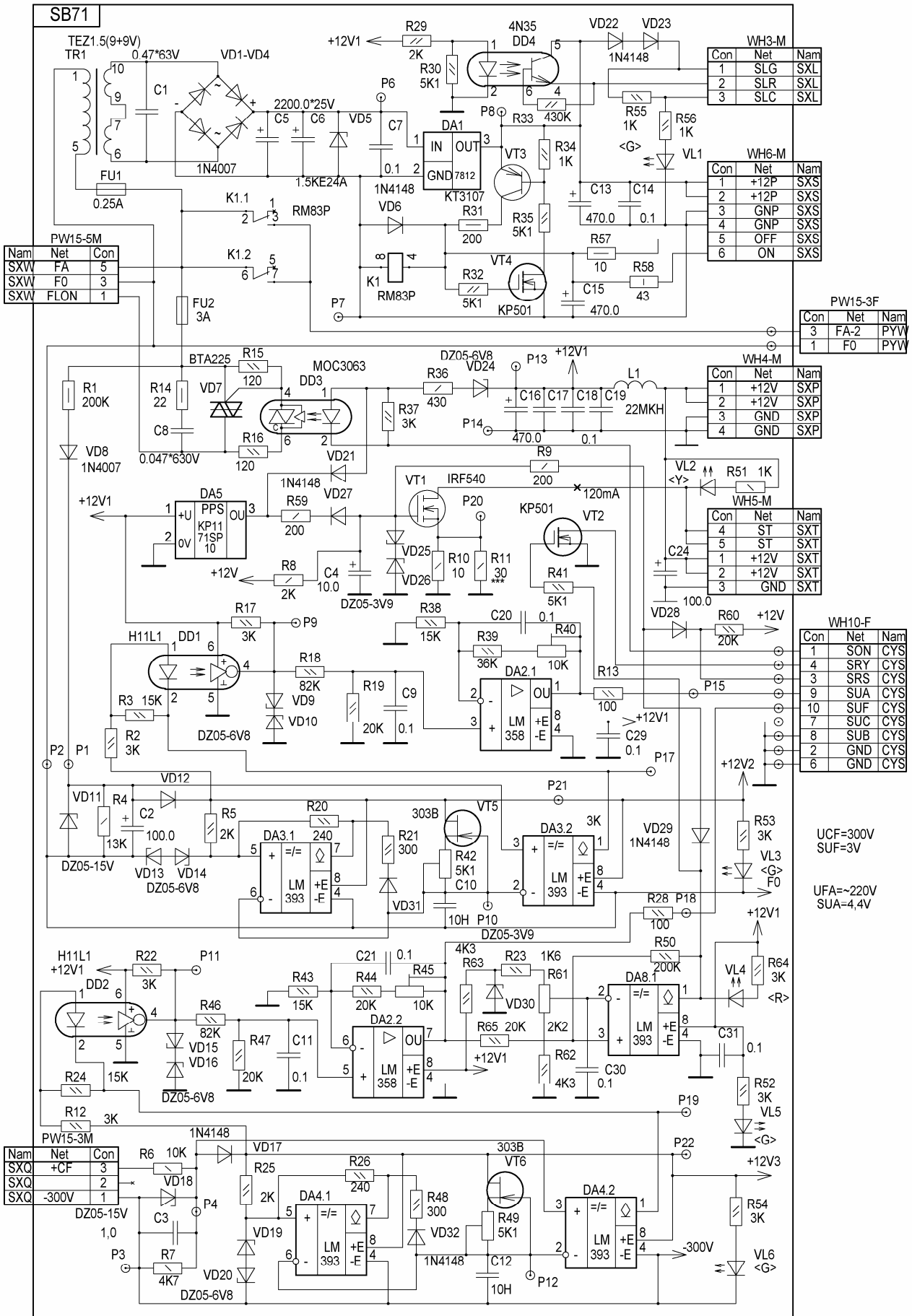


Рис. 2.9.2 Блок контроля первичных цепей SB71. Схема электрическая принципиальная. Лист 1

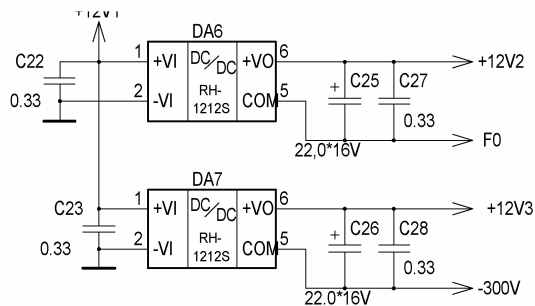


Рис. 2.9.3 Схема электрическая принципиальная. Лист 2

контакт 9 разъема CYS поступает в контроллер для аналого-цифрового преобразования. Масштабный коэффициент измерительного канала устанавливается с помощью резистора R40 таким образом, чтобы действующему значению 220 В сетевого напряжения соответствовал сигнал SUA амплитудой 4,4В.

Аналогичным образом работает второй канал широтно-импульсного кодирования уровня напряжения с последующим восстановлением постоянной составляющей, предназначенный для измерения уровня напряжения на конденсаторах сетевого фильтра блока QB73. Этот канал построен на компараторе DA4, оптроне DD2 и полевом транзисторе VT6 и запитан напряжением +12V3 от DC/DC преобразователя DA7.

Выходное напряжение с интегратора DA2.2 через резистор R28 поступает для измерения в контроллер в качестве сигнала SUF через контакт 10 разъема CYS, а так же подается на вход компаратора DA8.1 для сравнения с пороговым напряжением включения тиристорного выпрямителя. Масштабный коэффициент этого канала с помощью резистора R45 устанавливается таким, чтобы входному напряжению 300В соответствовал сигнал SUF с уровнем 3В.

После включения электромагнитного контакта заряд конденсаторов сетевого фильтра осуществляется небольшим током через резисторы в блоке выпрямителя. Напряжение на конденсаторах блока QB73 нарастает в течение нескольких секунд. Порог опорного напряжения компаратора DA8.1 устанавливается с помощью резистора R61 таким образом, чтобы высокий уровень на выходе этого компаратора формировался тогда, когда напряжение на конденсаторах сетевого фильтра достигнет значения 240В. Резистор R50 образует цепь положительной обратной связи, благодаря чему компаратор работает с гистерезисом и выключает выпрямитель при другом значении напряжения — менее 200В. Управляет работой выпрямителя транзистор VT1, а информация о включении выпрямителя поступает в контроллер в виде низкого уровня сигнала SRY (контакт 4 разъема CYS), формируемого транзистором VT2.

Блок SB71 содержит ряд светодиодов для визуального контроля режимов работы различных функциональных узлов. Светодиод VL1 зеленого цвета начинает светиться при включении блока питания дежурного режима и свидетельствует о наличии напряжения первичного питания на входе схемы. Светодиод VL2 желтого цвета включается в момент формирования сигнала разрешения работы тиристорного выпрямителя. Зеленые светодиоды VL3 и VL6 включаются при нормальной работе DC/DC преобразователей DA6 и DA7. Свечение красного светодиода VL4 свидетельствует о том, что тиристорный выпрямитель выключен. Зеленый светодиод VL5 подтверждает наличие основного напряжения питания +12В.

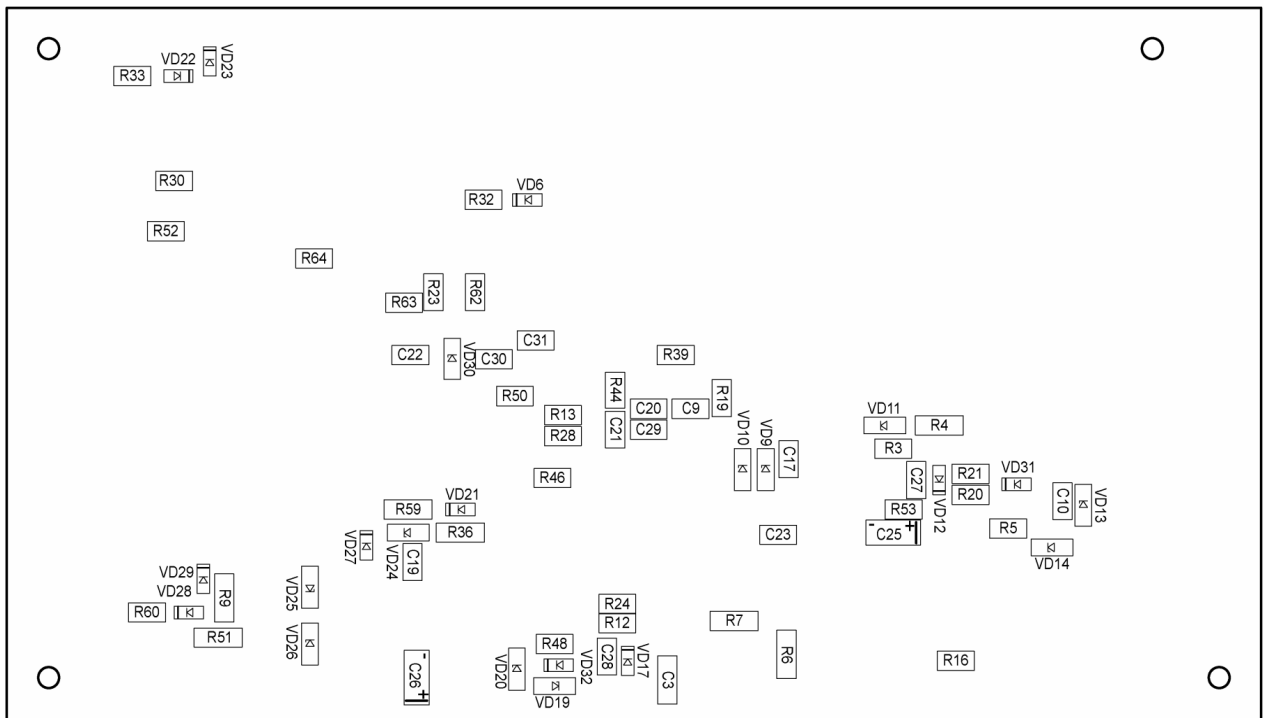
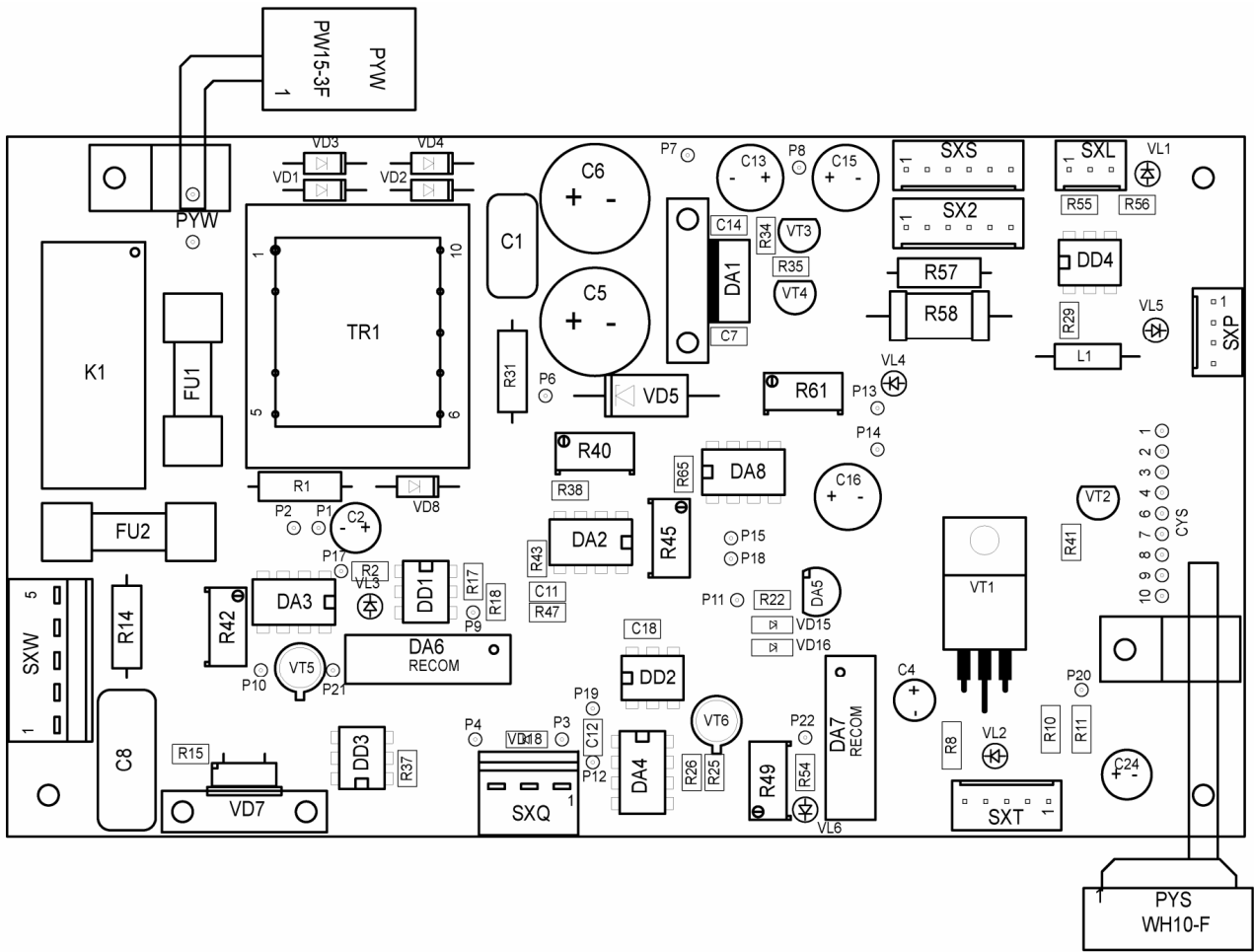


Рис. 2.9.4 Блок контроля первичных цепей SB71. Схема расположения элементов